

- Ilkewitsch, K.: Kritik des von Dr. Richard Falck herausgegebenen Werkes über die Wachstumsgesetze, Wachstumsfaktoren und Temperaturwerte der holzzerstörenden Mycelien. Botanische Ztg. 1910, zit. n. Jahn, E., Ber. Dtsch. Bot. Ges. 1941
- Jahn, E.: Über die angeblichen Arten des Hausschwammes. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 59, 233-245, 1941
- Kühlwein, H. u. Zoberst, W.: Zur Frage des Wuchsstoffbedarfes und der Wuchsstoffsynthese von *Merulius lacrymans domesticus* Falck. Arch. f. Mikrobiol. 18, 273-288, 1953
- Lamprecht, L.: Zur Physiologie des Echten Hausschwammes. Arch. f. Mikrobiol. 27, 182-218, 1957
- Lohwag, K.: Erkenne und bekämpfe den Hausschwamm und seine Begleiter! G. Fromme, Wien u. München 1955
- Mez, C.: Der Hausschwamm und die übrigen holzzerstörenden Pilze der menschlichen Wohnungen. Richard Lincke, Dresden 1908
- Zoberst, W.: Die physiologischen Bedingungen der Pigmentbildung von *Merulius lacrymans domesticus* Falck. Arch. f. Mikrobiol. 18, 1-31, 1952

Die Gattungen *Lycoperdon* und *Calvatia* in Deutschland

Von Hanns Kreisel*

Während die *Lycoperdaceae* in mehreren angrenzenden Ländern gut bearbeitet sind, ist das Studium dieser Familie in Deutschland vernachlässigt worden. Für die zwei umfangreichsten *Lycoperdacee*ngattungen, *Lycoperdon* und *Calvatia*, möchte ich daher eine Übersicht der in Deutschland vorkommenden Arten geben, wobei ich auf einige problematische Funde nicht eingehe. Zuvor seien einige Bestimmungsmerkmale erwähnt:

Die Exoperidie der *Lycoperdaceae* besteht aus zwei Schichten: einer inneren Pseudoparenchym-schicht und einer äußeren Schicht, die verschieden ausgebildet sein kann. Entweder besteht sie aus (im wesentlichen tangential verlaufenden) Hyphen und ist dann glatt bis kleiig, so bei *Lycoperdon pusillum*, bei *Bovista* und *Bovistella*. Oder sie besteht aus dickwandigen Blaszellen, die in radialen Ketten zusammenhängen, und zerfällt dann frühzeitig in Warzen, Stacheln usw. Dies ist bei den meisten *Lycoperdon*- und *Calvatia*-Arten der Fall. Die Exoperidie von *Calvatia gigantea* besteht nur aus einer einheitlichen filzigen Hyphenschicht.

Die Endoperidie besteht immer aus tangential verlaufenden Hyphen. Bei der Reife öffnet sie sich entweder lochförmig (am Scheitel bei *Lycoperdon*, *Bovista* und *Bovistella*, an der Basis bei *Disciseda*) oder, indem der ganze obere Teil zerfällt (*Calvatia*).

Die Gleba des reifen, stäubenden Fruchtkörpers enthält im wesentlichen das Capillitium und die Sporen; die Basidien usw. sind dann schon aufgelöst. Das Capillitium von *Lycoperdon* und *Calvatia* bildet lange, verzweigte Hyphen, die von der Subgleba und der Endoperidie ausgehen und keinen deutlichen Hauptstamm erkennen lassen. Dagegen besteht es bei *Bovista*, *Bovistella* und *Mycenastrum* aus vielen kurzen, getrennten Einheiten mit dickem Hauptstamm. Wichtig ist, ob das Capillitium spröde ist (in kurze Hyphenstücke zerbricht) oder elastisch und biegsam, ob es einen lockeren Flockenschopf, die Columella, bildet oder nicht, ob es septiert oder nicht septiert ist.

Neben dem Capillitium sieht man vereinzelt zarte, dünnwandige, schlaffe, farblose und immer septierte Hyphen, die ich als Paracapillitium bezeichnen möchte. Aus dem Paracapillitium geht das Capillitium durch Verdickung der Außenwand hervor. Bei *Lycoperdon pratense* findet man vielfach überhaupt nur Paracapillitium.

Die Sporen sind ursprünglich wohl immer langgestielt, doch zur Reifezeit sind die Stiele meist verschwunden, oder sie liegen abgebrochen zwischen den Sporen (*Lycoperdon*

* Aus dem Institut für Agrobiologie der Universität Greifswald.

molle u. a.), oder sie hängen den Sporen schwanzartig an (*Lycoperdon pedicellatum*, *Bovista*, *Bovistella*).

Unter der Gleba befindet sich vielfach ein steriler Teil, die Subgleba. Gewöhnlich ist sie deutlich zellig, bei wenigen Arten kompakt bis flockig (*Lycoperdon pusillum*, *Bovistella paludosa*). Sie fehlt vielfach bei *Lycoperdon pusillum*, stets bei *Bovista* und *Disciseda*. Nur bei einer Art – *Lycoperdon pratense* – ist sie durch eine besondere pergamentartige Haut, das Diaphragma, von der Gleba getrennt.

Zur Unterscheidung der Gattungen:

	<i>Lycoperdon</i>	<i>Calvatia</i>
Öffnung:	mit Loch oder kleinem Spalt am Scheitel	durch Zerfall der Scheitelpartie
Capillitium:	elastisch oder spröde, mit oder ohne Columella	spröde, ohne Columella
Höhe der Fruchtkörper:	0,5–7 cm	4–50 cm

Lycoperdon

Nach der Differenzierung der Exoperidie und Subgleba kann man die Gattung in mehrere Gruppen teilen, von denen ich die primitivste voranstelle:

I. Ohne oder mit kompakter Subgleba. Äußere Schicht der Exoperidie hyphig, daher nur zartkleinig oder kleinfelderig. Das Capillitium ist spröde, undeutlich und unregelmäßig septiert.

Lycoperdon pusillum (Batsch ex Pers.) Schum. [= *L. ericetorum* Pers., *L. furfuraceum* Schff.]: Eine kleine, meist kugelige Art, die an der Basis manchmal auffallend orangerot gefärbt ist. Stets außerhalb des Waldes in Trockenrasen, Corynepforeten, Heiden usw.; in Nord- und Mitteldeutschland verbreitet, im Süden anscheinend seltener und mehr im Gebirge.

In Wäldern fand ich eine sehr ähnliche Art mit feinkörniger, z. T. aus blasigen Elementen aufgebaute Außenschicht. Diese Art bedarf noch der Klärung.

II. Mit sehr kleinzelliger Subgleba und kurzen, körnig-warzigen Stacheln (am oberen Teil der Stielpartie manchmal mit einigen längeren Stacheln). Fruchtkörper klein, birnförmig.

Lycoperdon spadiceum Pers.: Subgleba bald oliv- oder purpurbraun, Capillitium spröde ohne Columella, Sporen feinwarzig. Nur in Trockenrasen; in Mecklenburg, Brandenburg und Sachsen-Anhalt verbreitet, sonst anscheinend selten.

Lycoperdon pyriforme Schff. ex Pers.: Subgleba bleibend weiß, Capillitium elastisch mit großer Columella, Sporen glatt. An Baumstümpfen und Wurzeln in Wäldern, büschelig wachsend, verbreitet, aber in Sandgebieten anscheinend fehlend.

In diese Gruppe gehört vielleicht auch *Lycoperdon velatum* Vitt., eine südeuropäische Art mit volvaartig zerfallender Außenschicht. Ich glaube, sie einmal auf Rügen gefunden zu haben.

III. Mit großzelliger Subgleba und zarten, nur teilweise mit den Spitzen zusammenneigenden Stacheln: Die *Lycoperdon-umbrinum*-Gruppe. *Lycoperdon umbrinum* ist eine Sammelart. Aus dem Formenreichtum heben sich vor allem zwei Sippen hervor:

Lycoperdon molle Pers. em. Perdeck: Sporen grobwarzig-stachelig, mit abgefallenen Stielen gemischt. Sporenstaub oliv- bis purpurbraun, Capillitium elastisch. In Wäldern, besonders unter Eiche und Fichte, verbreitet.

Lycoperdon muscorum Morgan: Sporen feinwarzig, ohne Stiele. Sporenstaub düster graubraun, Capillitium ziemlich spröde. Auf feuchten, moosigen Wiesen, aber nicht

unbedingt an Moos gebunden. Vor allem aus Mecklenburg und Sachsen nachgewiesen, von Kille r m a n n für Bayern angegeben.

An die *umbrinum*-Gruppe schließt sich auch *Lycoperdon pratense* Pers. em. Lloyd [= *L. depressum* Bon., *L. hiemale* Vitt.] an, eindeutig gekennzeichnet durch das Diaphragma und das sehr spärliche bis fehlende Capillitium. Die Öffnungsweise bildet einen Übergang zu *Calvatia*. Auf Wiesen, Weiden, an Wegrändern, oft mit *Bovista plumbea* vergesellschaftet; über ganz Deutschland verbreitet.

IV. Mit großzelliger Subgleba und kräftigen, stets mit den Spitzen pyramidenförmig zusammenneigenden Stacheln. Hierzu gehören zwei sehr seltene Arten:

Lycoperdon candidum Pers. [= *L. cruciatum* Rostk.] mit weißen, sehr dicken, plattenförmig zusammenhängenden Stacheln und ungestielten Sporen. Südliche Art, in lichten Wäldern. In neuerer Zeit wohl nur in Bayern gefunden, aber auch für Nord- und Mitteldeutschland angegeben.

Lycoperdon pedicellatum Peck [= *L. caudatum* Schroeter] mit bräunlichen, schlanken und krausen Stacheln und langgestielten (bis 30 μ l) Sporen. Boreale Art, auf nassen, moosigen Wiesen; einige Fundorte in Mecklenburg, selten in Brandenburg, Sachsen und Bayern.

V. Mit großzelliger Subgleba und zweierlei regelmäßig angeordneten Stacheln. Nach Abfall der größeren Stacheln bilden die kleineren eine netzförmige Zeichnung, sogenannte Areolen.

Lycoperdon perlatum Pers. [= *L. gemmatum* Batsch]: Die großen Stacheln sind einfach, kegelförmig, weiß, bis 2 mm lang. Sporenstaub olivbraun. Sporen glatt bis feinwarzig. In Wäldern aller Art gemein.

Lycoperdon foetidum Bon. [= *L. perlatum* var. *nigrescens* Pers., *L. nigrescens* (Pers.) Lloyd non Vitt.]: Die großen Stacheln sind kantig, zusammenneigend, hell- bis schwarzbraun, bis 3 mm lang. Sporen glatt bis feinwarzig. Die unreifen Fruchtkörper stinken leuchtgasartig wie *Lycoperdon pyriforme*. In Wäldern aller Art; verbreitet in Mecklenburg, Brandenburg, Sachsen und Westfalen, sonst wenig bezeugt.

Lycoperdon echinatum Pers.: Die großen Stacheln sind kantig, zusammenneigend, mit plattenförmig verbreitertem Fuß, dunkel rotbraun, bis 4 mm lang. Sporenstaub lilagräu bis dunkelbraun. Sporen stachelig, oft mit abgebrochenen Stielen gemischt. Laubwald (besonders unter Buchen), gern auf Kalk und Basalt. Im Hügelland zerstreut, auch aus dem Flachland mehrfach angegeben, doch habe ich aus diesem noch keinen Beleg gesehen.

Calvatia

Diese Gattung bildet wohl keine phylogenetische Einheit, sondern umfaßt die Endglieder verschiedener Entwicklungsreihen, die unter Größenzunahme von *Lycoperdon* ausgehen. Ich unterscheide 3 Gruppen:

I. Subgleba kompakt, Exoperidie stets ohne Stacheln oder Warzen, Capillitium regelmäßig septiert. Diese Arten schließen sich vielleicht an *Lycoperdon pusillum* an und können als Gattung oder Untergattung *Langermannia* abgetrennt werden.

Calvatia gigantea (Batsch ex Pers.) Th. Fries [= *C. maxima* (Schff.) Morg.]: Der Riesenvovist ist durch seine Größe und Glätte hinreichend gekennzeichnet. Er wächst auf fettem Boden, Wiesen, Weiden, Rieselfeldern, auch im Erlen-Eschenwald. In Süddeutschland wohl seltener, sonst zerstreut.

Calvatia candida (Rostk.) Hollós: Eine nur walnußgroße südosteuropäische Art mit grünlichgelber Gleba. Sie kommt in Trockenrasen und auf Stoppelfeldern vor. Ihre Nord- und Westgrenze verläuft über Posen-Stettin-Berlin zur Oberpfalz. Seit 1909 anscheinend nicht mehr in Deutschland gefunden.

Calvatia cyathiformis (Bosc) Morgan: 5–15 cm großer Pilz mit felderig zerklüftender Exoperidie und lila Sporenstaub. Subtropische Art, die ihre Nordgrenze in Böhmen erreicht. Von Kille r m a n n für Bayern (Regensburg) angegeben.

II. Subgleba zellig, Capillitium septiert. Hauptverbreitung dieser Gruppe in der Arktis und Nordamerika. In Mitteleuropa nur eine Art:

Calvatia tatrensis Hollós: Exoperidie zart stachelig, Sporenstaub olivbraun, Capillitium eigentümlich stumpf endend. Arktisch-alpine Art, aus Grönland, Lappland, der Hohen Tatra und den Karpathen bekannt, 1955 in den Allgäuer Alpen in 2000 m Höhe gefunden.

III. Subgleba zellig, Capillitium nicht septiert. Bestachelung recht variabel. Sporenpulver oliv- bis schmutzigbraun. Es bestehen Beziehungen zur *Lycoperdon-umbrinum*-Gruppe.

Calvatia excipuliformis (Pers.) Perdeck [= *Lycoperdon saccatum* auct., *L. pistilliforme* Bonorden]: Fruchtkörper schlank, kopfig, selten kreiselförmig. Sporen grobwarzig, oft mit abgefallenen Stielen gemischt. Verbreitet im Laub- und Nadelwald, seltener auf Weiden.

Calvatia caelata (Bull.) Morgan [= *Lycoperdon bovista* Pers., *Calvatia uteriformis* (Bull. ex Pers.) Eckblad]: Fruchtkörper knollig bis kreiselförmig. Sporen glatt, ohne Stiele. Verbreitet auf Weiden, in Trockenrasen, an aufgeforsteten Steppenhängen. –

Der Verfasser bittet um Zusendung seltener *Lycoperdaceen* und ist auch gern bereit, zweifelhaftes Material zu bestimmen.

Geastrum minimum Schw. und *Geastrum Cesatii* Rbh.

Von Horst-Herbert H a n d k e *

Mit 3 Abbildungen

Es gibt unter den höheren Pilzen wohl kaum eine Gruppe, bei der so viele Verwirrungen, Irrtümer, Fehldiagnosen und Neubenennungen zu verzeichnen sind wie gerade bei den *Geastraceen*. Wenig kritisch wurde oft bei der Neuaufstellung von Arten verfahren; weit über 100 Species sind bislang beschrieben worden – der größte Teil von ihnen hat sich in der Folgezeit als Entwicklungsstadien bereits bekannter Arten erwiesen.

Andererseits ist auch heute noch mit dem Auftreten neuer Arten zu rechnen, wie die Auffindung von *Geastrum Pouzari* Staněk oder die Wiederentdeckung der lange angezweifelte Species *Geastrum hungaricum* Holl. in der Tschechoslowakei zeigen.

Ursache der zahlreichen Irrtümer und Unsicherheiten in der älteren *Geastraceen*-Literatur dürften einmal die nicht besonders häufigen Funde von Erdsternen sein; das schließt nicht aus, daß sie an manchen Stellen auf wenigen Quadratmetern zu vielen – sogar bis zu drei Arten miteinander gemischt – beisammenstehen können. Diese Vergesellschaftung verschiedener Arten trug andererseits zu weiteren Irrtümern bei. So finden sich in den einschlägigen Herbarien (R a b e n h o r s t, F u c k e l, K r i e g e r, K u n z e u. a.) unter einer Nummer gelegentlich mehrere Arten, abgesehen davon, daß auch Fehlbestimmungen häufiger vorkommen. Dieser Umstand erschwert die Einarbeitung und den Vergleich. Weiterhin treten manche Arten so sporadisch und selten auf, daß selbst der Spezialist nur zufällig in den Besitz einiger Exemplare kommt; und selten erhält man dann alle Altersstadien gleichzeitig. Ein großer Teil der Beschreibungen in der Literatur ist mithin auf Exsikkate begründet, ohne daß die Variationsbreite einer Art und das recht wechselnde Aussehen der Fruchtkörper in verschiedenen Alters- und Entwicklungsstadien ausreichend berücksichtigt wären. Schließlich sind die

* Aus dem Botanischen Institut der Universität Halle.